



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0038280
(43) 공개일자 2020년04월10일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/20 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)
E02F 9/26 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
E02F 9/2091 (2013.01)
E02F 9/2253 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7006311</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2018년09월28일
심사청구일자 2020년03월03일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년03월03일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/036515</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2020/065994
국제공개일자 2020년04월02일</p> | <p>(71) 출원인
가부시킴이샤 히다치 겐키 티에라
일본국 시가켄 고카시 미나쿠치쵸 사사가오카 1-2</p> <p>(72) 발명자
다카기 와타루
일본국 시가켄 고카시 미나쿠치쵸 사사가오카 1반
2고 가부시킴이샤 히다치 겐키 티에라 내
유노우에 마사유키
일본국 시가켄 고카시 미나쿠치쵸 사사가오카 1반
2고 가부시킴이샤 히다치 겐키 티에라 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인(유)화우</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 5 항

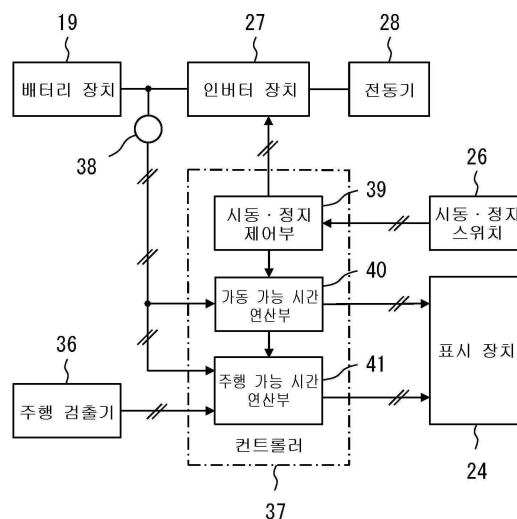
(54) 발명의 명칭 전동식 건설 기계

(57) 요약

작업 장소에서부터 충전 장소까지 주행할 수 있고, 또한, 작업 효율의 저하를 억제할 수 있는 전동식 건설 기계를 제공한다.

전동식 유압 셔블은, 배터리 장치(19)와, 배터리 장치(19)의 전력에 의해 구동되는 전동기(28)와, 전동기(28)에 의해 구동되는 유압 펌프(29)와, 유압 펌프(29)로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 주행용 유압 모터(7) 및 작업용 유압 액추에이터와, 컨트롤러(37)와, 표시 장치(24)를 구비한다. 컨트롤러(37)는, 배터리 장치(19)의 충전량을 전동기(28)의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 제산하여 가동 가능 시간을 산출하고, 배터리 장치(19)의 충전량을 전동기(28) 및 주행용 유압 모터(7)의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 제산하여 주행 가능 시간을 산출하며, 산출한 가동 가능 시간 및 주행 가능 시간을 표시 장치(24)에 표시시킨다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

E02F 9/26 (2013.01)

(72) 발명자

노무라 다쿠야

일본국 시가켄 고카시 미나쿠치쵸 사사가오카 1반
2고 가부시키키가이샤 히다치 겐키 티에라 내

히로세 유키

일본국 시가켄 고카시 미나쿠치쵸 사사가오카 1반
2고 가부시키키가이샤 히다치 겐키 티에라 내

명세서

청구범위

청구항 1

축전 장치와, 상기 축전 장치의 전력에 의해 구동되는 전동기와, 상기 전동기에 의해 구동되는 유압 펌프와, 상기 유압 펌프로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 주행용 유압 모터 및 작업용 유압 액추에이터와, 컨트롤러와, 표시 장치를 구비한 건설 기계에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 축전 장치의 축전량을 상기 전동기의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여 가동 가능 시간을 산출하고,

상기 축전 장치의 축전량을 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여 주행 가능 시간을 산출하며,

산출한 가동 가능 시간 및 주행 가능 시간을 상기 표시 장치에 표시시키는 것을 특징으로 하는 전동식 건설 기계.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전동기의 소비 전류를 검출하는 전류 센서를 더 구비하고,

상기 컨트롤러는,

상기 전동기의 구동 중에 상기 전류 센서에 의해 검출된 상기 전동기의 소비 전류의 제 1 이력을 기억하고, 상기 전동기의 소비 전류의 제 1 이력에 의거하여 상기 전동기의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출함과 함께,

상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중에 상기 전류 센서에 의해 검출된 상기 전동기의 소비 전류의 제 2 이력을 기억하고, 상기 전동기의 소비 전류의 제 2 이력에 의거하여 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출하는 것을 특징으로 하는 전동식 건설 기계.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

저속 주행 모드와 고속 주행 모드 중 일방을 선택하는 지시를 입력하는 주행 모드 선택 스위치와,

상기 주행 모드 선택 스위치의 지시에 의거하여, 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드로서, 상기 저속 주행 모드에 대응하는 대용량 모드와 상기 고속 주행 모드에 대응하는 소용량 모드를 전환하는 모터 용량 제어 장치를 구비하고,

상기 컨트롤러는,

상기 축전 장치의 축전량을 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여 저속 주행 가능 시간을 산출하며,

상기 축전 장치의 축전량을 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여 고속 주행 가능 시간을 산출하고,

산출한 가동 가능 시간, 저속 주행 가능 시간, 및 고속 주행 가능 시간을 상기 표시 장치에 표시시키는 것을 특징으로 하는 전동식 건설 기계.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전동기의 소비 전류를 검출하는 전류 센서를 더 구비하고,

상기 컨트롤러는,

상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우에 상기 전류 센서에 의해 검출된 상기 전동기의 소비 전류의 제 3 이력을 기억하고, 상기 전동기의 소비 전류의 제 3 이력에 의거하여 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출함과 함께,

상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우에 상기 전류 센서에 의해 검출된 상기 전동기의 소비 전류의 제 4 이력을 기억하고, 상기 전동기의 소비 전류의 제 4 이력에 의거하여 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 상기 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출하는 것을 특징으로 하는 전동식 건설 기계.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 주행 모드 선택 스위치에 의해 상기 저속 주행 모드가 선택되었을 때에, 상기 가동 가능 시간 및 상기 저속 주행 가능 시간을 상기 표시 장치에 표시시키고, 상기 주행 모드 선택 스위치에 의해 상기 고속 주행 모드가 선택되었을 때에, 상기 가동 가능 시간 및 상기 고속 주행 가능 시간을 상기 표시 장치에 표시시키는 것을 특징으로 하는 전동식 건설 기계.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 축전 장치와 축전 장치의 전력에 의해 구동되어 유압 펌프를 구동하는 전동기를 구비한 전동식 건설 기계에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유압 셔블 등의 건설 기계는, 유압 펌프와, 유압 펌프로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 복수의 유압 액추에이터(상세하게는, 주행용 유압 모터 및 작업용 유압 모터)를 구비하고 있다. 엔진 구동식의 건설 기계는, 연료를 저류하는 연료 탱크와, 연료 탱크의 연료에 의해 구동되는 엔진을 구비하고, 엔진에 의해 유압 펌프를 구동하도록 구성되어 있다. 엔진 구동식의 건설 기계에 있어서, 연료 탱크의 연료량에 의거하여 건설 기계의 가동 가능 시간(바뀌 말하면, 엔진의 구동 가능 시간)을 산출하고, 산출한 가동 가능 시간을 표시 하는 것이 알려져 있다(예를 들면 특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본공개특허 특개평10-077872호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 최근, 축전 장치와, 축전 장치의 전력에 의해 구동되는 전동기를 구비하고, 전동기에 의해 유압 펌프를 구동하도록 구성된 전동식의 건설 기계가 제창(提唱)되어 있다. 전동식의 건설 기계는, 축전 장치를 충전하는 충전 장소와 작업 장소의 사이를 왕복해야 하는 경우가 있다. 상세하게 설명하면, 예를 들면, 축전 장치를 충전하기 위한 충전 장치를 탑재한 충전 차량을 준비해도, 이 충전 차량이 작업 장소에 접근하지 못하는 경우가 있다. 혹은, 예를 들면 축전 장치를 충전하기 위한 충전 설비가 작업 장소로부터 떨어져 있는 경우가 있다. 이와 같

은 경우에, 전동식 건설 기계는, 충전 장소(즉, 충전 차량 또는 충전 설비가 존재하는 장소)에서 충전 장치를 충전하고 나서 작업 장소로 주행하고, 작업 장소에서 가동된다. 그리고, 전동식 건설 기계는, 충전 장치의 충전량이 적어지면, 작업 장소에서부터 충전 장소로 되돌아가야 한다.

[0005] 따라서, 예를 들면, 건설 기계가 작업 장소에서 가동되었을 때에 소비된 전동기의 소비 전력량에 의거하여 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출하고, 충전 장치의 충전량을 평균 소비 전력으로 계산(除算)하여 건설 기계의 가동 가능 시간을 산출하며, 산출한 가동 가능 시간을 표시하는 방법을 생각할 수 있다. 이 방법에 의해 산출되어 표시된 가동 가능 시간에 의거하여, 건설 기계가 작업 장소에서부터 충전 장소로 되돌아가는 타이밍을, 운전자가 판단한다.

[0006] 그러나, 일반적으로, 주행용 유압 모터의 부하는, 작업용 유압 액추에이터의 부하와 비교해 높다. 이 때문에, 건설 기계의 주행 시에 소비되는 전동기의 소비 전력량은, 건설 기계의 작업 시에 소비되는 전동기의 소비 전력량과 비교해 높다. 이와 같은 이유로, 운전자는, 상기 서술한 방법으로 산출되어 표시된 가동 가능 시간에 대하여, 건설 기계가 작업 장소에서부터 충전 장소까지 주행하는데 필요한 충전 장치의 충전량에 대응하는 가동 가능 시간(바꿔 말하면, 주행 가능 시간)을 크게 어렵잡아야 한다. 그리고, 운전자에 의한 주행 가능 시간의 어렵잡음이 충분하지 않으면, 건설 기계가 작업 장소에서부터 충전 장소까지 주행할 수 없다. 한편, 운전자에 의한 주행 가능 시간의 어렵잡음이 필요 이상으로 크면, 건설 기계의 작업 효율이 저하된다.

[0007] 본 발명은, 상기 사항을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 작업 장소에서부터 충전 장소까지 주행할 수 있고, 또한, 작업 효율의 저하를 억제할 수 있는 전동식 건설 기계를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 충전 장치와, 상기 충전 장치의 전력에 의해 구동되는 전동기와, 상기 전동기에 의해 구동되는 유압 펌프와, 상기 유압 펌프로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 주행용 유압 모터 및 작업용 유압 액추에이터와, 컨트롤러와, 표시 장치를 구비한 건설 기계에 있어서, 상기 컨트롤러는, 상기 충전 장치의 충전량을 상기 전동기의 구동중의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여 가동 가능 시간을 산출하고, 상기 충전 장치의 충전량을 상기 전동기 및 상기 주행용 유압 모터의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여 주행 가능 시간을 산출하며, 산출한 가동 가능 시간 및 주행 가능 시간을 상기 표시 장치에 표시시킨다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 작업 장소에서부터 충전 장소까지 주행할 수 있고, 또한, 작업 효율의 저하를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 전동식 유압 서블의 구조를 나타내는 측면도이다.
 도 2는 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 전동식 유압 서블의 구조를 나타내는 상면도이다.
 도 3은 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 구동 장치의 구성을 나타내는 도이다.
 도 4는 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 기능적 구성을 관련 기기와 함께 나타내는 도이다.
 도 5는 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 가동 가능 시간 연산부의 처리를 나타내는 플로우 차트이다.
 도 6은 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 주행 가능 시간 연산부의 처리를 나타내는 플로우 차트이다.
 도 7은 본 발명의 제 1 실시 형태에 있어서의 표시 장치의 화면의 구체예를 나타내는 도이다.
 도 8은 본 발명의 제 2 실시 형태에 있어서의 구동 장치의 구성을 나타내는 도이다.
 도 9는 본 발명의 제 2 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 기능적 구성을 관련 기기와 함께 나타내는 도이다.
 도 10은 본 발명의 제 2 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 주행 가능 시간 연산부의 일 처리를 나타내는 플로우 차트이다.

도 11은 본 발명의 제 2 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 주행 가능 시간 연산부의 다른 처리를 나타내는 플로우 차트이다.

도 12는 본 발명의 제 2 실시 형태에 있어서의 표시 장치의 화면의 구체예를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명의 적용 대상으로서 전동식 유압 서블을 예로 들어, 본 발명의 제 1 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0012] 도 1 및 도 2는, 본 실시 형태에 있어서의 전동식 유압 서블의 구조를 나타내는 측면도 및 상면도이다. 또한, 이후, 전동식 유압 서블이 도 1 및 도 2에서 나타내는 상태로 운전자가 운전석에 착좌한 경우에 있어서의 운전자 전측(前側)(도 1 및 도 2 중 우측), 후측(도 1 및 도 2 중 좌측), 우측(도 2 중 하측), 좌측(도 2 중 상측)을, 단순히 전측, 후측, 우측, 좌측이라고 칭한다.
- [0013] 본 실시 형태의 전동식 유압 서블은, 기계 질량 6000kg 미만의 미니 서블이다. 이 전동식 유압 서블은, 자주 가능한 하부 주행체(1)와, 하부 주행체(1)의 상측에 선회 가능하게 마련된 상부 선회체(2)를 구비하고 있으며, 하부 주행체(1) 및 상부 선회체(2)가 차체를 구성하고 있다. 상부 선회체(2)는, 선회용 유압 모터(도시 생략)에 의해 선회된다.
- [0014] 하부 주행체(1)는, 상방에서 볼 때 H자 형상의 트랙 프레임(3)을 구비하고 있다. 트랙 프레임(3)의 우측에는 구동륜(4)과 유동륜(5)이 마련되고, 그들의 사이에서 우측의 크롤러(무한궤도)(6)가 둘러져 있다. 우측의 구동륜(4)이 우측의 주행용 유압 모터(7)에 의해 회전되고, 이에 따라 우측의 크롤러(6)가 구동된다. 트랙 프레임(3)의 좌측에도 구동륜과 유동륜이 마련되고, 그들의 사이에서 좌측의 크롤러(6)가 둘러져 있다. 좌측의 구동륜이 좌측의 주행용 유압 모터(도시 생략)에 의해 회전되고, 이에 따라 좌측의 크롤러(6)가 구동된다.
- [0015] 트랙 프레임(3)의 전측에는 토사 배출용의 블레이드(8)가 상하동 가능하게 마련되어 있다. 블레이드(8)는 블레이드용 유압 실린더(도시 생략)에 의해 상하동된다.
- [0016] 상부 선회체(2)의 전측에는 작업 장치(9)가 연결되어 있다. 작업 장치(9)는, 상부 선회체(2)(상세하게는, 후술의 선회 프레임(17))의 전측에 좌우 방향으로 회전 운동 가능하게 연결된 스윙 포스트(10)와, 스윙 포스트(10)에 상하 방향으로 회전 운동 가능하게 연결된 붐(11)과, 붐(11)에 상하 방향으로 회전 운동 가능하게 연결된 아암(12)과, 아암(12)에 상하 방향으로 회전 운동 가능하게 연결된 버킷(13)을 구비하고 있다. 스윙 포스트(10), 붐(11), 아암(12), 및 버킷(13)은, 스윙용 유압 실린더(도시 생략), 붐용 유압 실린더(14), 아암용 유압 실린더(15), 및 버킷용 유압 실린더(16)에 의해 각각 회전 운동한다.
- [0017] 상부 선회체(2)는, 기초 구조체를 이루는 선회 프레임(17)과, 선회 프레임(17)의 좌측에 마련된 캐너피 타입의 운전실(18)과, 선회 프레임(17)의 후측에 마련되며, 배터리 장치(19)(후술의 도 3 및 도 4 참조)를 수납하는 배터리 탑재부(20)를 구비하고 있다.
- [0018] 운전실(18) 내에는, 운전자가 착좌하는 운전석(21)이 마련되어 있다. 운전석(21)의 전측에는, 우측의 주행용 조작 부재(22)(후술의 도 3 참조)와 좌측의 주행용 조작 부재(도시 생략)가 마련되어 있다. 주행용 조작 부재는, 조작 페달 및 조작 레버를 일체화한 것으로서, 전후 방향의 조작에 의해 하부 주행체(1)의 주행 동작을 지시한다. 주행용 조작 부재(22)의 우측에는 스윙용 조작 페달(도시 생략)이 마련되어 있다. 스윙용 조작 페달은, 좌우 방향의 조작에 의해 스윙 포스트(10)의 동작을 지시한다.
- [0019] 운전석(21)의 우측에는 작업용 조작 레버(23) 및 블레이드용 조작 레버(도시 생략)가 마련되어 있다. 우측의 작업용 조작 레버(23)는, 전후 방향의 조작에 의해 붐(11)의 동작을 지시하고, 좌우 방향의 조작에 의해 버킷(13)의 동작을 지시한다. 블레이드용 조작 레버는, 전후 방향의 조작에 의해 블레이드(8)의 동작을 지시한다. 운전석(21)의 좌측에는 작업용 조작 레버(도시 생략)가 마련되어 있다. 좌측의 작업용 조작 레버는, 전후 방향의 조작에 의해 아암(12)의 동작을 지시하고, 좌우 방향의 조작에 의해 상부 선회체(2)의 선회 동작을 지시한다.
- [0020] 운전실(18) 내에는, 표시 장치(24) 및 시동·정지 스위치(26)(후술의 도 4 참조)가 마련되어 있다.
- [0021] 상기 서술한 하부 주행체(1), 상부 선회체(2), 블레이드(8), 스윙 포스트(10), 붐(11), 아암(12), 및 버킷(13)은, 전동식 유압 서블에 탑재된 구동 장치에 의해 구동되는 피구동체를 구성하고 있다. 도 3은, 본 실시 형태에 있어서의 구동 장치의 구성 중, 주행용 유압 모터의 대표로서 우측의 주행용 유압 모터(7)의 구동과 관련된

구성과, 작업용 유압 액추에이터의 대표로서 붐용 유압 실린더(14)의 구동과 관련된 구성을 나타내는 도이다.

- [0022] 본 실시 형태의 구동 장치는, 배터리 장치(19)(충전 장치)와, 배터리 장치(19)의 전력이 인버터 장치(27)를 통하여 공급되어 구동되는 전동기(28)와, 전동기(28)에 의해 구동되는 유압 펌프(29) 및 파일럿 펌프(30)와, 유압 펌프(29)로부터 주행용 유압 모터(7)로의 압유의 흐름을 제어하는 주행용 제어 밸브(31)와, 주행용 제어 밸브(31)를 전환하는 주행용 조작 장치(32)와, 유압 펌프(29)로부터 붐용 유압 실린더(14)로의 압유의 흐름을 제어하는 붐용 제어 밸브(33)와, 붐용 제어 밸브(33)를 전환하는 작업용 조작 장치(34)를 구비하고 있다.
- [0023] 주행용 조작 장치(32)는, 상기 서술한 주행용 조작 부재(22)와, 주행용 조작 부재(22)의 전측 조작에 따라 작동하는 제 1 감압 밸브(도시 생략)와, 주행용 조작 부재(22)의 후측 조작에 따라 작동하는 제 2 감압 밸브(도시 생략)를 구비하고 있다. 제 1 감압 밸브는, 파일럿 펌프(30)의 토출압을 원압(元壓)으로 하여, 주행용 조작 부재(22)의 전측 조작량에 대응하는 파일럿압을 생성하고, 생성한 파일럿압을 주행용 제어 밸브(31)의 도 3 중 우측의 수압부(受壓部)로 파일럿 라인을 통하여 출력한다. 이에 따라, 주행용 제어 밸브(31)를 도 3 중 우측의 전환 위치로 전환하여, 주행용 유압 모터(7)를 전(前)방향으로 회전시킨다.
- [0024] 제 2 감압 밸브는, 파일럿 펌프(30)의 토출압을 원압으로 하여, 주행용 조작 부재(22)의 후측 조작량에 대응하는 파일럿압을 생성하고, 생성한 파일럿압을 주행용 제어 밸브(31)의 도 3 중 좌측의 수압부로 파일럿 라인을 통하여 출력한다. 이에 따라, 주행용 제어 밸브(31)를 도 3 중 좌측의 전환 위치로 전환하여, 주행용 유압 모터(7)를 후방향으로 회전시킨다.
- [0025] 작업용 조작 장치(34)는, 상기 서술한 작업용 조작 레버(23)와, 작업용 조작 레버(23)의 전측 조작에 따라 작동하는 제 3 감압 밸브(도시 생략)와, 작업용 조작 레버(23)의 후측 조작에 따라 작동하는 제 4 감압 밸브(도시 생략)를 구비하고 있다. 제 3 감압 밸브는, 파일럿 펌프(30)의 토출압을 원압으로 하여, 작업용 조작 레버(23)의 전측 조작량에 대응하는 파일럿압을 생성하고, 생성한 파일럿압을 붐용 제어 밸브(33)의 도 3 중 우측의 수압부로 파일럿 라인을 통하여 출력한다. 이에 따라, 붐용 제어 밸브(33)를 도 3 중 우측의 전환 위치로 전환하여, 붐용 유압 실린더(14)를 축단(縮短)시킨다.
- [0026] 제 4 감압 밸브는, 파일럿 펌프(30)의 토출압을 원압으로 하여, 작업용 조작 레버(23)의 후측 조작량에 대응하는 파일럿압을 생성하고, 생성한 파일럿압을 붐용 제어 밸브(33)의 도 3 중 좌측의 수압부로 파일럿 라인을 통하여 출력한다. 이에 따라, 붐용 제어 밸브(33)를 도 3 중 좌측의 전환 위치로 전환하여, 붐용 유압 실린더를 신장시킨다.
- [0027] 또한, 좌측의 주행용 유압 모터 및 다른 작업용 유압 액추에이터(상세하게는, 선회용 유압 모터, 블레이드용 유압 실린더, 스윙용 유압 실린더, 아암용 유압 실린더(15), 및 버킷용 유압 실린더(16))의 구동과 관련된 구성은, 우측의 주행용 유압 모터(7) 및 붐용 유압 실린더(14)의 구동과 관련된 구성과 대략 동일하다.
- [0028] 우측의 주행용 유압 모터(7)의 구동과 관련된 2개의 파일럿 라인에는 압력 센서(35A, 35B)가 각각 마련되어 있다. 도면에 나타내지 않았지만, 좌측의 주행용 유압 모터의 구동과 관련된 2개의 파일럿 라인에도 2개의 압력 센서가 각각 마련되어 있다. 그리고, 압력 센서(35A, 35B) 및 2개의 압력 센서에 의해 검출된 파일럿압 중 최대값을 선택하여 출력하는 서플 밸브(도시 생략)가 마련되어 있다. 이들 압력 센서 및 서플 밸브는, 하부 주행 제(1)의 주행의 동작을 검출하는 주행 검출기(36)(후술의 도 4 참조)를 구성한다.
- [0029] 그런데, 상기 서술한 전동식 유압 서플은, 배터리 장치(19)를 충전하는 충전 장소와 작업 장소의 사이를 왕복해야 하는 경우가 있다. 따라서, 본 실시 형태의 전동식 유압 서플의 컨트롤러(37)는, 배터리 장치(19)의 충전량 및 유압 서플의 가동 가능 시간뿐만 아니라, 유압 서플의 주행 가능 시간도 산출하여 표시 장치(24)에 표시시킨다. 본 실시 형태의 컨트롤러(37) 및 관련 기기를, 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4는, 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 기능적 구성을 관련 기기와 함께 나타내는 도이다.
- [0030] 배터리 장치(19)와 인버터 장치(27)의 사이에는 전류 센서(38)가 마련되어 있으며, 예를 들면 1ms마다, 전류 센서(38)에 의해 검출된 배터리 장치(19)의 공급 전류(바꿔 말하면, 전동기(28)의 소비 전류)가 컨트롤러(37)로 출력된다. 시동·정지 스위치(26)는, 예를 들면 푸시 스위치로 구성되어 있으며, 전동기(28)의 시동 또는 정지의 지시를 입력한다.
- [0031] 컨트롤러(37)는, 프로그램에 의거하여 연산 처리나 제어 처리를 실행하는 연산 제어부(예를 들면 CPU)와, 프로그램이나 연산 처리의 결과를 기억하는 기억부(예를 들면 ROM, RAM) 등을 가지는 것이다. 컨트롤러(37)는, 기능적 구성으로서, 시동·정지 제어부(39), 가동 가능 시간 연산부(40), 및 주행 가능 시간 연산부(41)를 가지고

있다.

- [0032] 컨트롤러(37)의 시동·정지 제어부(39)는, 시동·정지 스위치(26)의 입력에 따라 인버터 장치(27)를 제어하고, 이에 따라 전동기(28)의 시동·정지를 제어한다.
- [0033] 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 전류 센서(38)의 검출 결과에 의거하여 배터리 장치(19)의 축전량을 산출한다. 또한, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 산출한 배터리 장치(19)의 축전량을, 유압 서블의 가동 중(바뀌 말하면, 전동기(28)의 구동 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 제산하여, 가동 가능 시간을 산출한다.
- [0034] 컨트롤러(37)의 주행 가능 시간 연산부(41)는, 가동 가능 시간 연산부(40)에 의해 산출된 배터리 장치(19)의 축전량을, 유압 서블의 주행 중(바뀌 말하면, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 제산하여, 주행 가능 시간을 산출한다.
- [0035] 이어서, 본 실시 형태의 컨트롤러(37)의 각 처리에 대하여 설명한다. 도 5는, 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 가동 가능 시간 연산부의 처리를 나타내는 플로우 차트이다.
- [0036] 단계 S101에서, 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 시동·정지 제어부(39)의 제어 정보에 의거하여, 전동기(28)가 구동되고 있는지 여부(바뀌 말하면, 유압 서블이 가동되고 있는지 여부)를 판정한다. 전동기(28)가 구동되고 있는 경우(바뀌 말하면, 유압 서블이 가동되고 있는 경우), 단계 S102로 진행되고, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류를 기억한다. 즉, 전동기(28)의 구동 중(바뀌 말하면, 유압 서블의 가동 중)에 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류의 제 1 이력을 기억한다. 이 기억 데이터의 최대수는, 유압 서블이 소정 시간(t_1)(예를 들면 10min) 가동되고 있는 동안에 검출되는 데이터의 수로서 설정되어 있다. 가동 가능 시간 연산부(40)는, 기억 데이터가 최대수를 초과하는 경우에, 가장 오래된 기억 데이터를 삭제하도록 되어 있다.
- [0037] 단계 S102의 이후, 단계 S103으로 이동한다. 단계 S101에서 전동기(28)가 구동되고 있지 않은 경우(바뀌 말하면, 유압 서블이 가동되고 있지 않은 경우), 단계 S102를 경유하지 않고, 단계 S103으로 이동한다. 단계 S103에서, 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 타이머에 의해, 미리 설정된 소정 시간(t_2)($t_2 < t_1$, 예를 들면 1s)이 경과하였는지 여부를 판정한다. 소정 시간(t_2)이 경과하고 있지 않은 경우, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 타이머를 카운트 업하고, 단계 S101로 되돌아가 상기와 마찬가지로의 순서를 반복한다. 소정 시간(t_2)이 경과한 경우, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 타이머를 리셋하고, 단계 S104 및 S105로 이동한다.
- [0038] 단계 S104에서, 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 상기 서술한 전동기(28)의 소비 전류의 제 1 이력에 의거하여, 배터리 장치(19)의 현재의 축전량을 산출한다. 상세하게는, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 제 1 이력으로서 기억된 전동기(28)의 소비 전류 중, 가장 가까운 소정 시간(t_2)에 있어서의 전동기(28)의 소비 전류를 적산하여, 전동기(28)의 소비 전력량을 산출한다. 그리고, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 배터리 장치(19)의 과거(소정 시간(t_2)의 경과 전)의 축전량으로부터, 상기 서술한 소비 전력량을 감산하여, 현재의 축전량을 산출한다. 그리고, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 산출한 배터리 장치(19)의 현재의 축전량을 표시 장치(24)에 출력하여 표시시킨다. 표시 장치(24)는, 예를 들면 도 7에서 나타내는 화면(25)을 통해, 눈금 사이의 바늘의 위치에 의해 축전량을 표시한다.
- [0039] 단계 S105에서, 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 상기 서술한 전동기(28)의 소비 전류의 제 1 이력에 의거하여, 전동기(28)의 구동 중(바뀌 말하면, 유압 서블의 가동 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 상세하게는, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 제 1 이력으로서 기억된 전동기(28)의 소비 전류를 적산하여, 전동기(28)의 소비 전력량을 산출한다. 그리고, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 상기 서술한 소비 전력량을 소정 시간(t_1)으로 제산하여, 전동기(28)의 구동 중(바뀌 말하면, 유압 서블의 가동 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 그리고, 단계 S106으로 진행되고, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 배터리 장치(19)의 현재의 축전량을, 상기 서술한 평균 소비 전력으로 제산하여, 가동 가능 시간을 산출한다. 그리고, 가동 가능 시간 연산부(40)는, 산출한 가동 가능 시간을 표시 장치(24)에 출력하여 표시시킨다. 표시 장치(24)는, 예를 들면 도 7에 나타내는 화면(25)을 통해, 가동 가능 시간(수치)을 표시한다.
- [0040] 도 6은, 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 주행 가능 시간 연산부의 처리를 나타내는 플로우 차트이다.
- [0041] 단계 S201에서, 컨트롤러(37)의 주행 가능 시간 연산부(41)는, 주행 검출기(36)의 검출 결과에 의거하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터가 구동되고 있는지 여부(바뀌 말하면, 유압 서블이 주행하고 있는지 여부)를 판정한다. 구체적으로 설명하면, 주행 검출기(36)에서 얻어진 파일럿압이 소정의 임계값 이상인 경우에, 주행 가능

시간 연산부(41)는, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터가 구동되고 있다(바뀌 말하면, 유압 서블이 주행하고 있다)고 판정한다. 이 경우, 단계 S202로 진행되고, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류를 기억한다. 즉, 전동기(28) 및 주행 모터의 구동 중(바뀌 말하면, 유압 서블의 주행 중)에 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류의 제 2 이력을 기억한다. 이 기억 데이터의 최대수는, 유압 서블이 소정 시간(t1) 주행하고 있는 동안에 검출되는 데이터의 수로서 설정되어 있다. 주행 가능 시간 연산부(41)는, 기억 데이터가 최대수를 초과하는 경우에, 가장 오래된 기억 데이터를 삭제하도록 되어 있다.

[0042] 단계 202의 이후, 단계 S203으로 이동한다. 단계 S201에서, 주행 검출기(36)에서 얻어진 파일럿압이 소정의 임계값 미만인 경우에, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 주행 모터가 구동되고 있지 않다(바뀌 말하면, 유압 서블이 주행하고 있지 않다)고 판정한다. 이 경우, 단계 S202를 경유하지 않고, 단계 S203으로 이동한다. 단계 S203에서, 컨트롤러(37)의 주행 가능 시간 연산부(41)는, 타이머에 의해, 소정 시간(t2)이 경과하였는지 여부를 판정한다. 소정 시간(t2)이 경과하고 있지 않은 경우, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 타이머를 카운트 업하고, 단계 S201로 되돌아가 상기와 마찬가지로의 순서를 반복한다. 소정 시간(t2)이 경과한 경우, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 타이머를 리셋하고, 단계 S204로 이동한다.

[0043] 단계 S204에서, 컨트롤러(37)의 주행 가능 시간 연산부(41)는, 상기 서술한 전동기(28)의 소비 전류의 제 2 이력에 의거하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중(바뀌 말하면, 유압 서블의 주행 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 상세하게는, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 제 2 이력으로서 기억된 전동기(28)의 소비 전류를 적산하여, 전동기(28)의 소비 전력량을 산출한다. 그리고, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 상기 서술한 소비 전력량을 소정 시간(t1)으로 제산하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중(바뀌 말하면, 유압 서블의 주행 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 그리고, 단계 S205로 진행되며, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 배터리 장치(19)의 현재의 축전량을, 상기 서술한 평균 소비 전력으로 제산하여, 주행 가능 시간을 산출한다. 그리고, 주행 가능 시간 연산부(41)는, 산출한 주행 가능 시간을 표시 장치(24)에 출력하여 표시시킨다. 표시 장치(24)는, 예를 들면 도 7에서 나타내는 화면(25)을 통해, 주행 가능 시간(수치)을 표시한다.

[0044] 상기 서술한 본 실시 형태의 작용 효과에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에서는, 배터리 장치(19)의 축전량 및 유압 서블의 가동 가능 시간뿐만 아니라, 유압 서블의 주행 가능 시간도 산출하여 표시 장치(24)에 표시시킨다. 이에 따라, 운전자는, 표시 장치(24)에 의해 표시된 배터리 장치(19)의 축전량 또는 유압 서블의 가동 가능 시간에 의거하여 유압 서블의 주행 가능 시간을 어림잡을 필요가 없고, 표시 장치(24)에 의해 표시된 유압 서블의 주행 가능 시간에 주의하면 된다. 따라서, 유압 서블이 작업 장소에서부터 충전 장소까지 주행할 수 있다. 또한, 운전자는, 작업 장소에서의 작업 계획이나 표시 장치(24)에 의해 표시된 가동 가능 시간 및 주행 가능 시간에 의거하여, 배터리 장치(19)를 충전하는 타이밍, 즉, 작업 장소에서부터 충전 장소로 되돌아가는 타이밍을 검토할 수 있다. 이에 따라, 작업 장소에서의 유압 서블의 가동 시간을 높일 수 있어, 유압 서블의 작업 효율을 높일 수 있다.

[0045] 또한, 제 1 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 전동기(28)의 소비 전류의 제 1 이력에 의거하여 전동기(28)의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 가동 가능 시간을 산출하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 컨트롤러(37)의 가동 가능 시간 연산부(40)는, 예를 들면, 전동기(28)의 구동 중의 단위 시간 당의 평균 소비 전력을 미리 설정하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 가동 가능 시간을 산출해도 된다.

[0046] 또한, 제 1 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37)의 주행 가능 시간 연산부(41)는, 전동기(28)의 소비 전류의 제 2 이력에 의거하여 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중의 단위 시간 당의 평균 소비 전력을 산출하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 주행 가능 시간을 산출하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 컨트롤러(37)의 주행 가능 시간 연산부(41)는, 예를 들면, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 미리 설정하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 주행 가능 시간을 산출해도 된다.

[0047] 본 발명의 제 2 실시 형태를, 도 8~도 12를 이용하여 설명한다. 또한, 본 실시 형태에 있어서, 제 1 실시 형태와 동등한 부분은 동일한 부호를 부여하고, 적절히, 설명을 생략한다.

[0048] 도 8은, 상기 서술의 도 3에 대응하며, 본 실시 형태에 있어서의 구동 장치의 구성을 나타내는 도이다. 도

9는, 상기 서술의 도 4에 대응하며, 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 기능적 구성을 관련 기기와 함께 나타내는 도이다.

- [0049] 본 실시 형태에서는, 운전실(18) 내에는, 주행 모드 선택 스위치(42)가 마련되어 있다. 주행 모드 선택 스위치(42)는, 예를 들면 시소 스위치로 구성되어 있으며, 저속 주행 모드와 고속 주행 모드 중 일방을 선택하는 지시를 입력한다.
- [0050] 우측의 주행용 유압 모터(7) 및 좌측의 주행용 유압 모터는 가변 용량형이며, 그들의 용량 모드로서, 저속 주행 모드에 대응하는 대용량 모드와 고속 주행 모드에 대응하는 소용량 모드를 전환하는 모터 용량 제어 장치(43)가 마련되어 있다.
- [0051] 모터 용량 제어 장치(43)는, 상세를 도면에 나타내지 않지만, 예를 들면, 우측의 주행용 유압 모터(7)의 경사판의 경사각을 가변하는 단동식의 제 1 유압 실린더와, 좌측의 주행용 유압 모터의 경사판의 경사각을 가변하는 단동식의 제 2 유압 실린더와, 제 1 유압 실린더 및 제 2 유압 실린더의 작동압을 제어하는 전자 밸브로 구성되어 있다. 전자 밸브의 비구동 상태에서는, 전자 밸브를 개재하여 제 1 유압 실린더 및 제 2 유압 실린더의 작동실이 탱크에 연통된다. 이에 따라, 제 1 유압 실린더 및 제 2 유압 실린더가 축단되어, 우측의 주행용 유압 모터(7) 및 좌측의 주행용 유압 모터를 대용량으로 제어한다(대용량 모드). 한편, 전자 밸브의 구동 상태에서는, 전자 밸브를 통하여 제 1 유압 실린더 및 제 2 유압 실린더의 작동실에 파일럿 펌프(30)로부터의 압유가 공급된다. 이에 따라, 제 1 유압 실린더 및 제 2 유압 실린더가 신장되어, 우측의 주행용 유압 모터(7) 및 좌측의 주행용 유압 모터를 소용량으로 제어한다(소용량 모드).
- [0052] 컨트롤러(37A)는, 기능적 구성으로서, 시동·정지 제어부(39), 가동 가능 시간 연산부(40), 주행 가능 시간 연산부(41A), 및 주행 모드 제어부(44)를 가지고 있다. 시동·정지 제어부(39) 및 가동 가능 시간 연산부(40)는, 제 1 실시 형태와 마찬가지로이다.
- [0053] 컨트롤러(37A)의 주행 모드 제어부(44)는, 주행 모드 선택 스위치(42)의 입력에 의거하여 모터 용량 제어 장치(43)를 제어한다. 주행 모드 선택 스위치(42)에 의해 저속 주행 모드가 선택된 경우, 주행 모드 제어부(44)는, 모터 용량 제어 장치(43)를 제어하여, 주행용 유압 모터의 용량 모드를 대용량 모드로 한다. 한편, 주행 모드 선택 스위치(42)에 의해 고속 주행 모드가 선택된 경우, 주행 모드 제어부(44)는, 배터리 장치(19)의 축전량이 소정값 이상인지 여부를 판정한다. 그리고, 배터리 장치(19)의 축전량이 소정값 이상이면, 주행 모드 제어부(44)는, 모터 용량 제어 장치(43)를 제어하여, 주행용 유압 모터의 용량 모드를 소용량 모드로 한다.
- [0054] 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 가동 가능 시간 연산부(40)에서 산출된 배터리 장치(19)의 축전량을, 유압 서블의 저속 주행 중(바뀌 말하면, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우)의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여, 저속 주행 가능 시간을 산출하는 일 처리를 실행한다. 또한, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 가동 가능 시간 연산부(40)에서 산출된 배터리 장치(19)의 축전량을, 유압 서블의 고속 주행 중(바뀌 말하면, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우)의 단위 시간당의 평균 소비 전력으로 계산하여, 고속 주행 가능 시간을 산출하는 다른 처리를 실행한다. 또한, 상기 서술한 일 처리와 다른 처리는, 병행하여 행해진다.
- [0055] 이어서, 본 실시 형태의 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)의 각 처리에 대하여 설명한다. 도 10은, 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 주행 가능 시간 연산부의 일 처리를 나타내는 플로우 차트이다.
- [0056] 단계 S301에서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 주행 검출기(36)의 검출 결과와 주행 모드 제어부(44)의 제어 정보에 의거하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인지 여부(바뀌 말하면, 유압 서블이 저속 주행하고 있는지 여부)를 판정한다. 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블이 저속 주행하고 있는 경우), 단계 S302로 진행되고, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류를 기억한다. 즉, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블의 저속 주행 중)에 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류의 제 3 이력을 기억한다. 이 기억 데이터의 최대수는, 유압 서블이 소정 시간(t1)(예를 들면 10min) 저속 주행하고 있는 동안에 검출되는 데이터의 수로서 설정되어 있다. 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 기억 데이터가 최대수를 초과하는 경우에, 가장 오래된 기억 데이터를 삭제하도록 되어 있다.
- [0057] 단계 S302의 이후, 단계 S303으로 이동한다. 단계 S301에서, 주행 모터가 구동되고 있지 않거나, 혹은, 주행용

유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블이 저속 주행하고 있지 않은 경우), 단계 S302를 경유하지 않고, 단계 S303으로 이동한다. 단계 S303에서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 타이머에 의해, 소정 시간(t2)이 경과하였는지 여부를 판정한다. 소정 시간(t2)이 경과하고 있지 않은 경우, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 타이머를 카운트 업하고, 단계 S301로 되돌아가 상기와 마찬가지로 순서를 반복한다. 소정 시간(t2)이 경과한 경우, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 타이머를 리셋하여, 단계 S304로 이동한다.

[0058] 단계 S304에서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 상기 서술한 전동기(28)의 소비 전류의 제 3 이력에 의거하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블의 저속 주행 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 상세하게는, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 제 3 이력으로서 기억된 전동기(28)의 소비 전류를 적산하여, 전동기(28)의 소비 전력량을 산출한다. 그리고, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 상기 서술한 소비 전력량을 소정 시간(t1)으로 제산하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블의 저속 주행 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 그리고, 단계 S305로 진행되고, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 배터리 장치(19)의 현재의 축전량을, 상기 서술한 평균 소비 전력으로 제산하여, 저속 주행 가능 시간을 산출한다. 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 산출한 저속 주행 가능 시간을 표시 장치(24)에 출력한다.

[0059] 도 11은, 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러의 주행 가능 시간 연산부의 다른 처리를 나타내는 플로우 차트이다.

[0060] 단계 S401에서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 주행 검출기(36)의 검출 결과와 주행 모드 제어부(44)의 제어 정보에 의거하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인지 여부(바뀌 말하면, 유압 서블이 고속 주행하고 있는지 여부)를 판정한다. 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블이 고속 주행하고 있는 경우), 단계 S402로 진행되고, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류를 기억한다. 즉, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블의 고속 주행 중)에 전류 센서(38)에 의해 검출된 전동기(28)의 소비 전류의 제 4 이력을 기억한다. 이 기억 데이터의 최대수는, 유압 서블이 소정 시간(t1)(예를 들면 10min) 고속 주행하고 있는 동안에 검출되는 데이터의 수로서 설정되어 있다. 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 기억 데이터가 최대수를 초과하는 경우에, 가장 오래된 기억 데이터를 삭제하도록 되어 있다.

[0061] 단계 S402의 이후, 단계 S403로 이동한다. 단계 S401에서, 주행용 유압 모터가 구동되고 있지 않거나, 혹은, 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블이 고속 주행하고 있지 않은 경우), 단계 S402를 경유하지 않고, 단계 S403로 이동한다. 단계 S403에서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 타이머에 의해, 소정 시간(t2)이 경과하였는지 여부를 판정한다. 소정 시간(t2)이 경과하고 있지 않은 경우, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 타이머를 카운트 업하고, 단계 S401로 되돌아가 상기와 마찬가지로 순서를 반복한다. 소정 시간(t2)이 경과한 경우, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 타이머를 리셋하고, 단계 S404로 이동한다.

[0062] 단계 S404에서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 상기 서술한 전동기(28)의 소비 전류의 제 4 이력에 의거하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블의 고속 주행 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 상세하게는, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 제 4 이력으로서 기억된 전동기(28)의 소비 전류를 적산하여, 전동기(28)의 소비 전력량을 산출한다. 그리고, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 상기 서술한 소비 전력량을 소정 시간(t1)으로 제산하여, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우(바뀌 말하면, 유압 서블의 고속 주행 중)의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출한다. 그리고, 단계 S405로 진행되고, 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 배터리 장치(19)의 현재의 축전량을, 상기 서술한 평균 소비 전력으로 제산하여, 고속 주행 가능 시간을 산출한다. 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 산출한 고속 주행 가능 시간을 표시 장치(24)에 출력한다.

[0063] 컨트롤러(37A)는, 주행 모드 선택 스위치(42)로부터의 입력에 따라, 예를 들면 도 12에서 나타내는 바와 같이 표시 장치(24)의 화면을 전환시킨다. 컨트롤러(37A)는, 주행 모드 선택 스위치(42)에 의해 저속 주행 모드가 선택되었을 때에 표시 장치(24)의 화면(25A)으로 전환시켜, 가동 가능 시간 및 저속 주행 가능 시간을 표시 장

치(24)에 표시시킨다. 컨트롤러(37A)는, 주행 모드 선택 스위치(42)에 의해 고속 주행 모드가 선택되었을 때에 표시 장치(24)의 화면(25B)으로 전환시켜, 가동 가능 시간 및 고속 주행 가능 시간을 표시 장치(24)에 표시시킨다.

[0064] 상기 서술한 본 실시 형태에 있어서도, 제 1 실시 형태와 마찬가지로의 작용 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 운전자는, 작업 장소에서의 작업 계획이나 표시 장치(24)에서 표시된 가동 가능 시간, 저속 주행 가능 시간, 및 고속가능 시간에 의거하여, 작업 장소에서부터 충전 장소로 되돌아가는 타이밍뿐만 아니라, 작업 장소에서부터 충전 장소로 되돌아갈 때의 주행 모드를 검토할 수 있다.

[0065] 또한, 제 2 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 전동기(28)의 소비 전류의 제 3 이력에 의거하여 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 저속 주행 가능 시간을 산출하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 예를 들면, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 대용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 미리 설정하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 저속 주행 가능 시간을 산출해도 된다.

[0066] 또한, 제 2 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 전동기(28)의 소비 전류의 제 4 이력에 의거하여 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 산출하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 고속 주행 가능 시간을 산출하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 컨트롤러(37A)의 주행 가능 시간 연산부(41A)는, 예를 들면, 전동기(28) 및 주행용 유압 모터의 구동 중 또한 주행용 유압 모터의 용량 모드가 소용량 모드인 경우의 단위 시간당의 평균 소비 전력을 미리 설정하고, 이 평균 소비 전력을 이용하여 고속 주행 가능 시간을 산출해도 된다.

[0067] 또한, 제 2 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37A)는, 주행 모드 선택 스위치(42)로부터의 입력에 따라, 표시 장치(24)의 화면을 전환시키는(바꿔 말하면, 가동 가능 시간 및 저속 주행 가능 시간의 표시와 가동 가능 시간 및 고속 주행 가능 시간의 표시를 전환시키는) 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 컨트롤러(37A)는, 예를 들면, 표시 장치(24)에 가동 가능 시간, 저속 주행 가능 시간, 및 고속 주행 가능 시간을 동시에 표시시켜도 된다.

[0068] 또한, 제 2 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37A)는, 주행 모드 제어부(44)를 가지는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 예를 들면, 컨트롤러(37A)는, 주행 모드 제어부(44)를 가지지 않아도 된다. 즉, 주행 모드 제어부를 가지는 다른 컨트롤러를 형성해도 된다. 혹은, 모터 용량 제어 장치(43)는, 주행 모드 선택 스위치(42)로부터의 지시(신호)를 직접 입력하고, 이에 따라 대용량 모드와 소용량 모드를 전환해도 된다.

[0069] 또한, 제 1 및 제 2 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(37 또는 37A)는, 시동·정지 제어부(39)를 가지는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 예를 들면, 컨트롤러(37 또는 37A)는, 시동·정지 제어부(39)를 가지지 않아도 된다. 즉, 시동·정지 제어부를 가지는 다른 컨트롤러를 형성해도 된다.

[0070] 또한, 제 1 및 제 2 실시 형태에 있어서, 주행 검출기(36)는, 파일럿압 센서 및 서틀 밸브로 구성된 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 기술 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 변형이 가능하다. 주행 검출기는, 예를 들면 유압 서블의 주행 속도를 검출하는 속도 센서로 구성되어도 된다.

[0071] 또한, 이상에 있어서는, 전동식 유압 서블에 본 발명을 적용한 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 예를 들면 전동식 유압 크레인 등에 본 발명을 적용해도 된다.

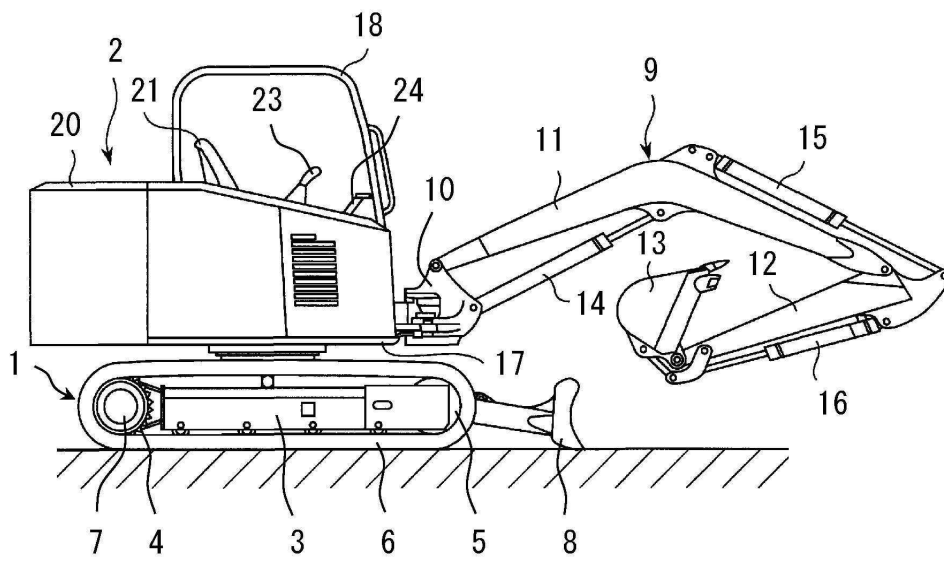
부호의 설명

- [0072] 7, 7A 주행용 유압 모터
14 봄용 유압 실린더
15 아암용 유압 실린더
16 버킷용 유압 실린더

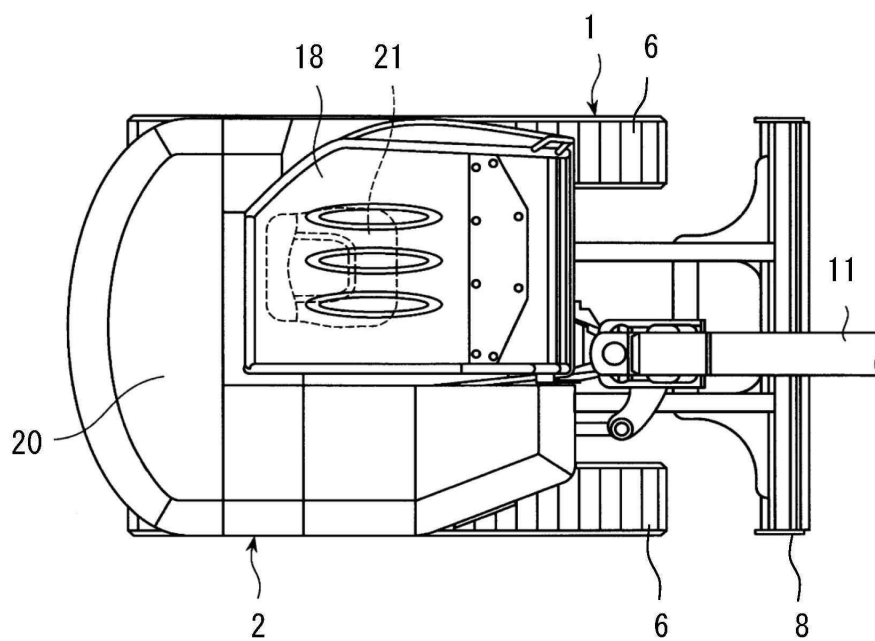
- 19 배터리 장치(축전 장치)
- 24 표시 장치
- 28 전동기
- 29 유압 펌프
- 37, 37A 컨트롤러
- 42 주행 모드 선택 스위치
- 43 모터 용량 제어 장치

도면

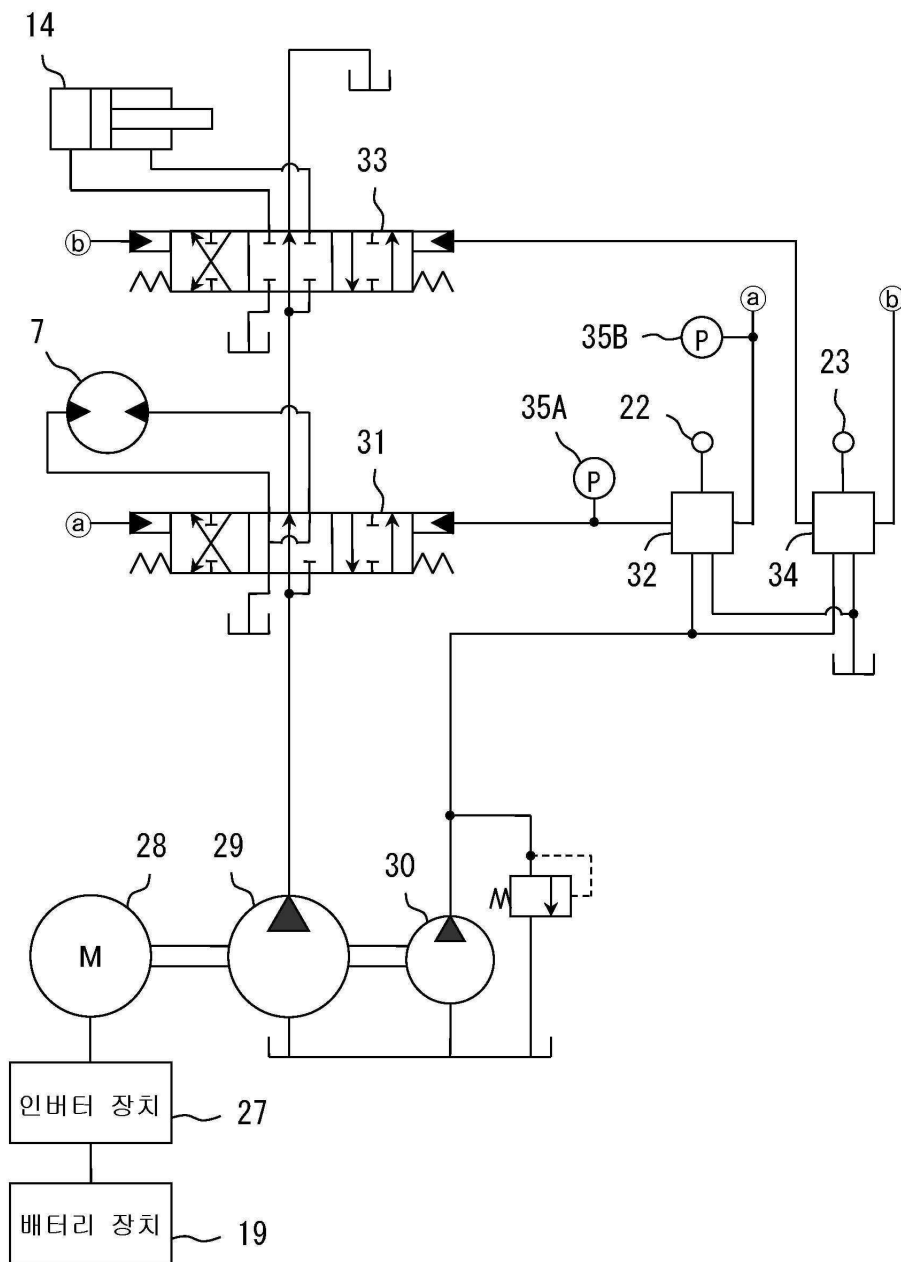
도면1



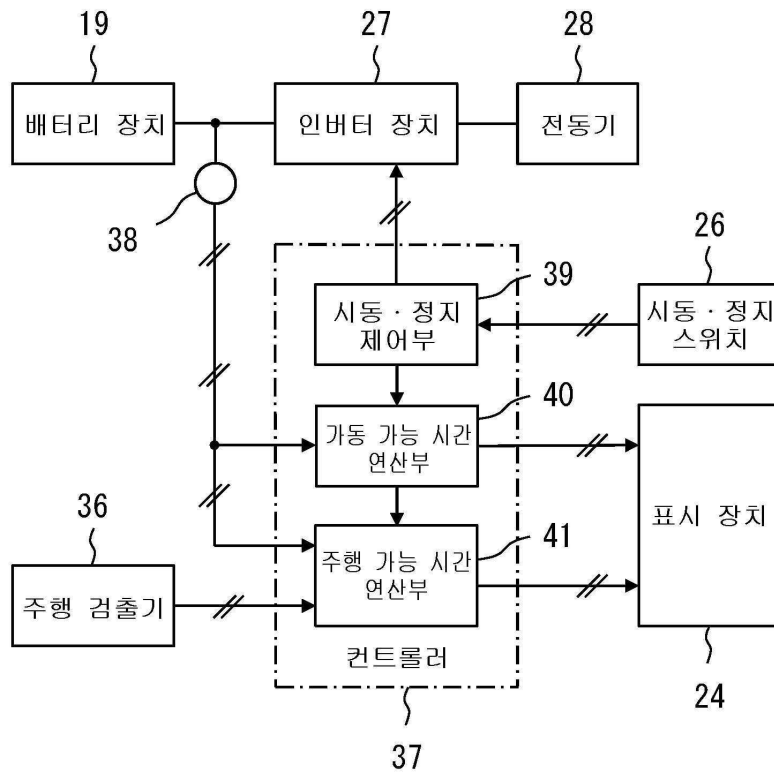
도면2



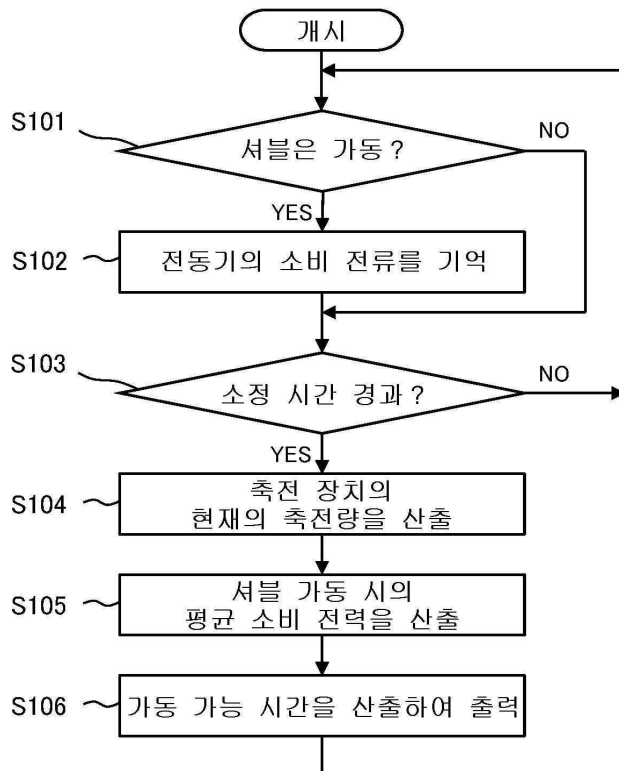
도면3



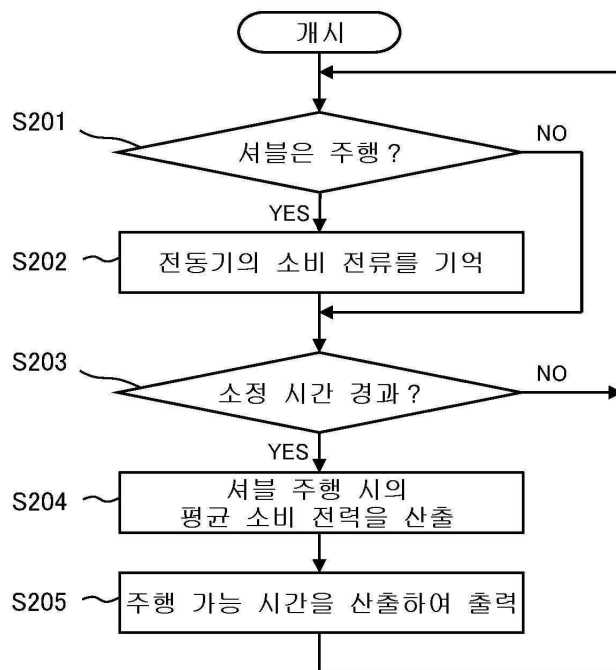
도면4



도면5



도면6

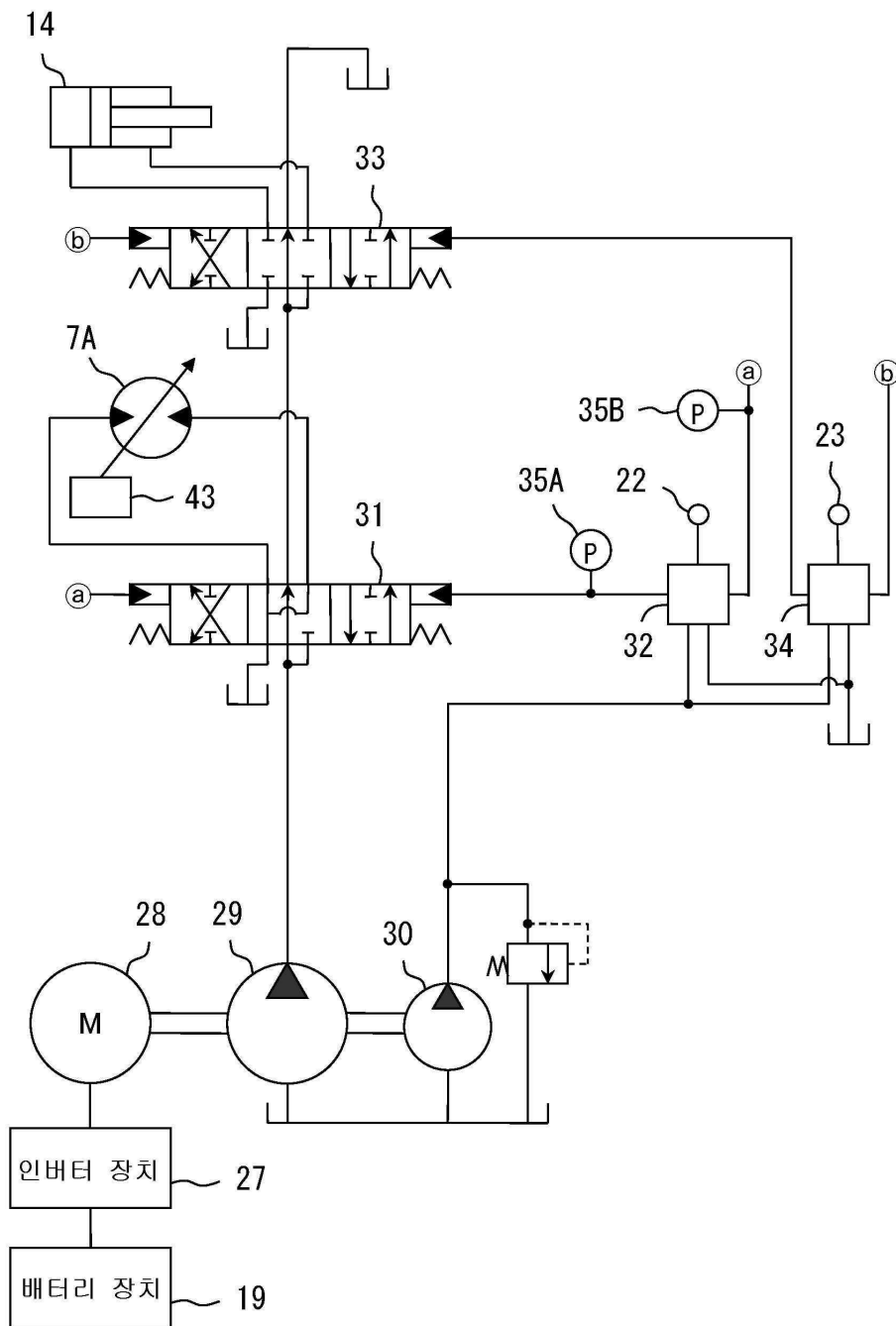


도면7

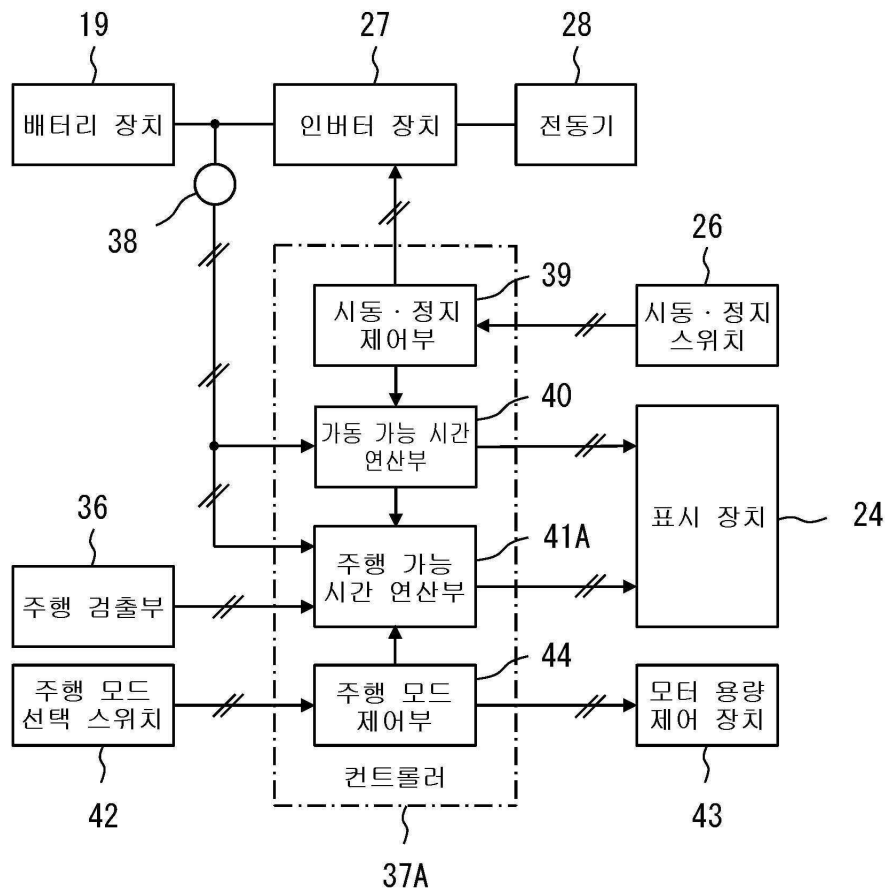


25

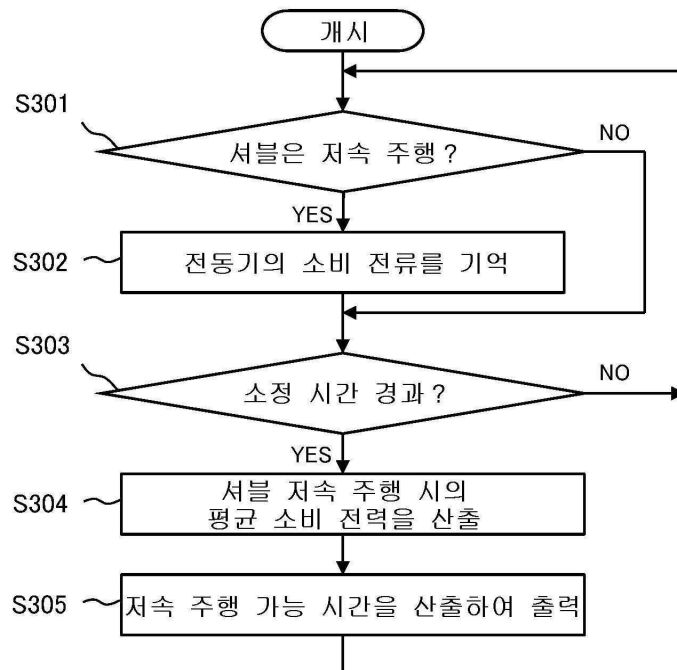
도면8



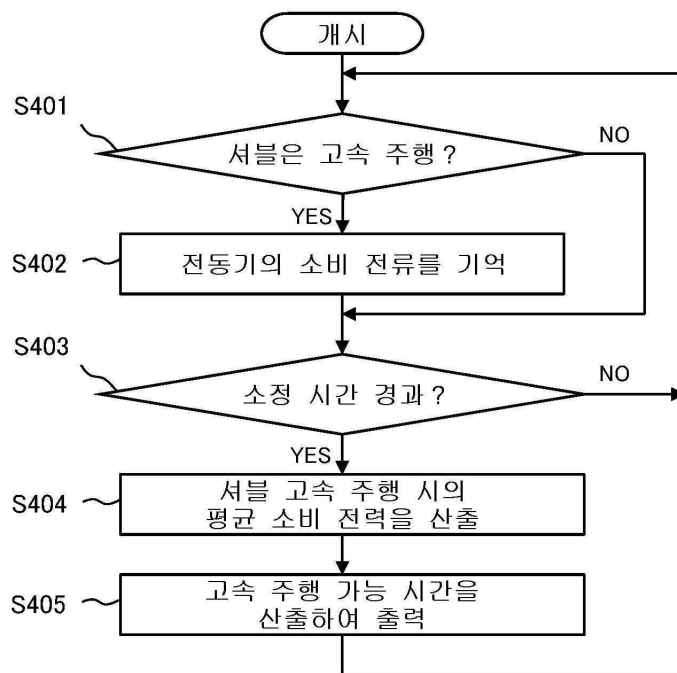
도면9



도면10



도면11



도면12

